

Anàlisi Multivariant**2014/2015**

Codi: 103824

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501919 Estadística Aplicada	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Josep Solé Clivillés

Correu electrònic: JosepLuis.Sole@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisits

És imprescindible haver cursat un curs bàsic d'àlgebra lineal, així com de probabilitats i inferència estadística.

Objectius

La majoria de dades recollides són multivariants, és a dir per a la mateixa unitat experimental observem de manera simultània els valors de varies variables. L'Anàlisi Multivariant estudia els mètodes apropiats per a descriure i explorar aquestes dades vectorials, així com per a aplicar-hi la inferència estadística.

La necessitat de processar gran quantitat de dades amb moltes variables de distinta naturalesa i d'obtenir relacions entre elles, així com la classificació de casos, han fet desenvolupar recentment un gran nombre de procediments que se situen en el camp multivariant.

L'objectiu de l'assignatura és un primer contacte de l'estudiant amb aquest camp, i fer-li veure la potència i aplicabilitat d'alguns mètodes, els quals a vegades es basen en idees molt simples i naturals. Per a això l'enfoc de l'assignatura és eminentment aplicat, encara que a teoria els estudiarem amb el rigor i generalitat adequats.

Competències

- Demostrar iniciativa i inquietud per tal d'actualitzar els coneixements.
- Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar l'interès pel coneixement i la interpretació de fenòmens susceptibles de quantificació.
- Dissenyar un estudi estadístic o de recerca operativa per a la resolució d'un problema real.
- Expressar i aplicar rigorosament els coneixements adquirits en la resolució de problemes
- Identificar els models estadístics i de recerca operativa més adequats per a cada context i que permetin la presa de decisions.
- Interpretar resultats, extreure conclusions i elaborar informes tècnics.
- Reconèixer els avantatges i els inconvenients dels procediments estudiats.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.
- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet específiques de l'estadística i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.
- Utilitzar correctament una bona part del programari estadístic i de recerca operativa existent, escollir el més apropiat per a cada anàlisi estadística i ser capaç d'adaptar-lo a les noves necessitats.

Resultats d'aprenentatge

1. Caracteritzar grups homogenis d'individus mitjançant l'anàlisi multivariant.
2. Demostrar iniciativa i inquietud per tal d'actualitzar els coneixements.
3. Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
4. Descobrir comportaments i tipologies d'individus mitjançant tècniques de mineria de dades.
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Desenvolupar l'interès pel coneixement i la interpretació de fenòmens susceptibles de quantificació.
7. Emprar índexs de resum de dades multivariants, sèries temporals i totes les altres tècniques avançades.
8. Expressar i aplicar rigorosament els coneixements adquirits en la resolució de problemes.
9. Identificar l'existència de recursos específics per a l'ús i l'aprenentatge del programari estadístic i familiaritzar-s'hi.
10. Identificar les suposicions estadístiques associades a cada procediment avançat.
11. Identificar, emprar i interpretar els criteris per avaluar el grau de compliment dels requisits necessaris per aplicar cada procediment avançat.
12. Projectar un estudi a partir de metodologies multivariants i/o una mineria de dades per resoldre un problema contextualitzat en la realitat experimental.
13. Reconèixer la necessitat d'emprar mètodes multivariants en lloc de bivariants.
14. Redactar l'informe tècnic a partir d'una anàlisi estadística avançada.
15. Utilitzar programari estadístic per als diversos mètodes d'anàlisi multivariant.

Continguts

Continguts

El model aleatori i les dades multivariants.

- Classificació dels mètodes multivariants. Exemples.
- Vectors aleatoris. El vector d'esperances i les matrius de covariàncies i correlacions. Propietats.
- Dades multivariants. El vector de mitjanes i les matrius de covariància i correlació mostrals.
- Elements bàsics del càlcul matricial. Les descomposicions espectral i en valors singulars.

Els mètodes factorials I : anàlisi de components principals (ACP).

- La reducció de la dimensió i l'ACP.
- El resultat fonamental. Diferències entre el tractament de la matriu de correlacions i la de covariàncies.
- Representacions de les variables i de les dades. Estandarditzacions.

Els mètodes factorials II: anàlisi factorial (AF).

- El model factorial: comunalitats i especificitats.
- AF confirmatòria i exploratòria.
- Rotacions.
- Interpretació dels resultats.

Els mètodes factorials III: anàlisi de correspondències.

- Perfils i inèrcies.
- Distància khi-quadrat.
- Descomposicions de la inèrcia.
- Representacions gràfiques (biplots).

Anàlisi de conglomerats. L'escalament multidimensional i altres eines de classificació supervisada.

- Proximitats i disimilaritats.
- Classificació jeràrquica.
- Classificació no jeràrquica: el mètode de les K-mitjanes.
- Altres mètodes de classificació.
- Escalament multidimensional.

Anàlisi Multivariant de la Variància (MANOVA) i Anàlisi Discriminant (AD).

- El MANOVA com una generalització de l'ANOVA
- AD en un model normal.
- AD no paramètrica.
- Algunes distribucions multivariants associades a contrastos clàssics.

Metodologia

A les classes de teoria s'exposaran detalladament els continguts, sempre mostrant exemples concrets d'aplicació, els quals seran interpretats convenientment. Alguns casos seran discutits entre tots.

A les classes pràctiques utilitzarem el paquet R per als anàlisis de dades multivariants. Poden fer-se individualment o en grup.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes de teoria	30	1,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13
classes pràctiques	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Tipus: Autònomes			
elaboració dels informes de pràctiques	24	0,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
estudi	24	0,96	1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13

Avaluació

La nota de curs (NC) es calcularà a partir de les qualificacions de les entregues d'exercicis, pràctiques i d'exàmens parcials, amb un pesos respectius del 5%, 20% i 75%. Excepte pels alumnes virtuals i d'altres amb causa justificada, l'assistència a pràctiques és obligatòria.

Si NC és igual o superior a 5, no cal anar a l'examen final. La nota del curs serà NC.

L'examen final (que es pot considerar una activitat de recuperació) tindrà una part teòrica i una de pràctica. La nota de l'examen (F) serà la mitjana de les dues parts. La nota final (NF) es calcularà amb la següent fórmula: $NF = \text{Max}(F, 0.5NC + 0.5F)$.

L'examen final és obligatori per a aquells alumnes virtuals pels quals no hagi tingut suficient contacte presencial per a veure com treballen.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
entrega exercicis	0.05	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14
examens	0.75	12	0,48	1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 15
lliurament de pràctiques	0.20	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Bibliografia

Bibliografia bàsica

B. Everitt, T. Hothorn. An introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer. 2011 (Llibre específic per a les pràctiques que conté breus resums de teoria).

W. Härdle, L. Simer. Applied Multivariate Statistical Analysis. Springer. 2007.

D. Peña. Análisis de Datos Multivariantes. McGraw Hill. 2002.

A. Rencher. Methods of Multivariate Analysis. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. 2002.

Notes de l'assignatura penjades al campus virtual.

Bibliografia complementària.

J.D. Jobson. Applied Multivariate Analysis. Vol I i II. Springer 1992.

R. Johnson. D.W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Education International. 2007.

K.V. Mardia, J.T. Kent, J.M. Bibby. Multivariate Analysis. Academic Press. 2003.

D. Skillicorn. Understanding Complex Data. Data Mining with Matrix Decomposition. Chapman&Hall. 2007.

PROVISIONAL